

出國報告（出國類別：研習）

國際合作型標識放流研習

服務機關： 行政院農業委員會水產試驗所東部海洋
生物研究中心

職 稱： 聘用副研究員

姓 名： 江偉全

出國地區： 美國

出國期間： 100 年 8 月 22 至 10 月 5 日

報告日期： 100 年 12 月 1 日

摘 要

此計畫係由行政院農業委員會（100 年）加強科技人才培育及國際合作計畫經費補助，於 100 年 8 月 26 至 10 月 5 日總計 45 日赴美國與夏威夷大學（University of Hawaii at Manoa, UH）PFRP（Pelagic Fisheries Research Program, PFRP）研究團隊進行研習。研習內容包括三大部分：第一部分是參與旗魚與底棲魚類生活史研究計畫，隨 NOAA Oscar Elton Sette 研究船出海執行 15 天調查航次，實際了解生活史研究各項海洋儀器及網具的操作過程與樣本採集流程；第二部分為與 PFRP 團隊研習標識放流資料庫建立，學習建立 Tagbase 資料庫架設技術，及匯入本所標識放流歷年資料；第三部分為與 PFRP 及 NOAA 太平洋島嶼漁業科學中心（Pacific Islands Fisheries Science Center, PIFSC）科學家研習標識放流資料分析，學習旗魚標識放流資料整合解析技術及科學報告撰寫。研習成果有助於提升本所標識放流研究執行之成效，並將本所長期投入旗魚類漁業生物學研究及鮪旗類標識放流計畫執行成果統合呈現，提供本國與區域性漁業管理組織進行旗魚類資源評估之重要基礎參數及漁業管理政策擬定之重要科學依據。

關鍵詞：國際合作型標識放流（international cooperative tagging project）；標識放流資料庫利用（tagging database utilization）；標識放流資料整合與解析（tagging data management and analysis）

目 次

摘要-----	I
目次-----	II
一、 目的-----	1
二、 行程表-----	2
三、 研習過程-----	3
四、 心得-----	10
五、 建議-----	12
六、 附錄-----	13
七、 附圖-----	14

一、目的

旗魚類廣泛分佈於世界三大洋熱帶及亞熱帶海域，但棲息海域並非經常於海洋表層，因此傳統型定位型衛星發報器，無法提供足夠的訊息，而記錄型標識器提供研究人員新利器，除了可記錄棲息水溫、深度及地理位置資料之外，更可以透過衛星系統進行傳輸，利用網際網路即可下載標識器記錄資料。目前漁業科學家們除利用傳統塑膠標籤標識旗魚外，更將各種最新科技的記錄型標識器以植入或配置方式裝置於旗魚魚體，以探討旗魚類系群結構與洄游路徑、成長參數、不同漁業之交互關係及生態習性與海洋環境之關係。

台灣是旗魚主要漁獲利用國家之一，而旗魚類漁獲量年間變動劇烈，解析台灣海域鮪魚類族群移動特徵與族群動態為刻不容緩之工作。本所於 2007 年起與夏威夷大學及台灣大學共同執行雨傘旗魚標識放流研究，研究成果已發表於國際學術期刊。自去年（2010）年起，標識放流計畫已成為國際合作型計畫，在北太平洋鮪類國際科學委員會（International Scientific Committee for Tuna and Tuna-like Species in the North Pacific Ocean, ISC）及 NOAA 太平洋島嶼漁業科學中心（PIFSC）的支助下，正將進行大規模的旗魚類標識放流計畫。因此前往美國與夏威夷大學 PFRP（Pelagic Fisheries Research Program）團隊研習標識放流資料庫建立及與太平洋島嶼漁業科學中心科學家研習標識放流資料分析技術，除可提升標識放流技術之外，更將有效解析西北太平洋旗魚之族群結構與生態特徵，善盡我國對旗魚利用之責。

此計畫係由行政院農業委員會 100 年加強科技人才培育及國際合作計畫經費補助，於 100 年 8 月 26 至 10 月 5 日總計 45 日赴美國夏威夷研習。

二、行程表

研習日期及時間	研習地點	擬研習機構及訪談對象	研習目的及討論主題
8/22(星期一)	台灣桃園→日本東京→美國夏威夷	去程	
8/23(星期二)~ 8/27(星期六)	夏威夷	Hawaii Research Center Dr. Robert Humphreys	參與大洋性魚類與底棲性魚類研究計畫航前準備工作
8/28(星期日)~ 9/11(星期日)	夏威夷海域	NOAA Research Ship: Elton Oscar Settee Dr. Robert Humphreys	研習課程：旗魚及底棲魚類生活史研究
9/12(星期一)~ 9/18(星期日)	夏威夷	夏威夷大學海洋地球科學技術學院 Dr. Tim Sippel Dr. Kevin Weng	研習課程：標識放流資料庫建立技術
9/19(星期一)~ 10/4(星期三)	夏威夷	夏威夷島嶼漁業科學中心 Dr. Michael Muksyl Dr. Gerard DiNardo Dr. Jon Brodziak Dr. Kelvin Pioner Dr. Lee Huihua	研習課程：標識放流資料整合解析技術。
10/5(星期三)	夏威夷→日本→台灣桃園→台北→台東	返程	

三、研習過程

此次赴美國夏威夷研習，行程主要分為三大部分：第一部分是參與旗魚與底棲魚類生活史研究計畫，隨 NOAA Oscar Elton Sette 研究船出海執行調查航次；第二部分為與夏威夷大學 PFRP 團隊研習標識放流資料庫建立，學習資料庫建立技術；第三部分為與 PFRP 及 NOAA 太平洋島嶼漁業科學中心（PIFSC）科學家研習標識放流資料分析，學習資料整合解析技術及科學報告撰寫。

（一）參與旗魚及底棲魚類生活史研究

Oscar Elton Sette 研究船 (R335) (圖一) 建造於 1988 年，於 2003 年開始在 NOAA 服勤。該船以紀念 Dr. Oscar Elton Sette 而命名，Dr. Sette 被視為發展漁業海洋學的先驅者，亦被認為是現代美國漁業海洋學之『父』，對於美國及國際海洋漁業研究有卓越的貢獻。船長 68.3 公尺，噸位 1,935 噸 (Gross Tonnage)，船上編制幹部及船員總計 21 人，可搭載 12 名科學家。

Oscar Elton Sette 隸屬 NOAA 太平洋島嶼漁業科學中心，夏威夷檀香山珍珠港 (Pearl Harbor) 為其基地港，值勤海域廣佈中西太平洋，執行漁業資源調查、海洋物理與化學調查、海洋哺乳類與珊瑚礁研究調查等，為多功能之研究船。調查作業方法涵蓋底拖、延繩及陷阱籠具方式採集魚類及甲殼類，並可利用表層及中層浮游生物網或仔稚魚網採集浮游生物、仔稚魚及魚卵等。

筆者於 8/22 上午抵達夏威夷檀香山，到達預定的青年旅館辦理住宿手續後，夏威夷島嶼漁業科學中心漁業生物學家 Dr. Robert Humphreys 即前往引領筆者前往座落於市郊 Aiea 的「Hawaii Research Center」之漁業科學研究室。Hawaii Research Center 早期為著名的糖業研究中心，目前則為高科技、生物科技及藥學等綜合型的研究中心。Dr. Robert Humphreys 為該研究室之主持人，目前著重於旗魚生

活史研究及底棲魚類資源分佈調查與生物學研究，亦是此次海上研究船調查航次之總領隊。

8/22 至 8/26 為航前的準備期間，筆者參與該研究室的所有行前裝載作業（圖二），幾乎是將研究室的所有器材設備移至 Oscar Elton Sette 研究船上，並參與在珍珠港 NOAA 船務室舉行之行前會議（圖三）。此航次（Sette-11-06）海上調查時間由 8/27 啟程至 9/11 返抵珍珠港，總計 15 天。航程目的為調查夏威夷大島（Big Island）外海 Kohala 及 Kona 沿岸底棲魚類族群生物學，總計主要釣獲 7 種底棲性魚類成魚（圖四），包括：絲鰭姬鯛（*Pristipomoides filamentosus*）（夏威夷俗稱：opakapaka）、長尾濱鯛（*Etelis coruscans*）（夏威夷俗稱：onaga）、濱鯛（*Etelis carbunculus*）（夏威夷俗稱：ehu）、姬鯛（*Pristipomoides sieboldii*）（夏威夷俗稱：kalekale）、橫帶姬鯛（*Pristipomoides zonatus*）（夏威夷俗稱：gindai）、夏威夷石斑（*Epinephelus quernus*）（夏威夷俗稱：hapu`u）及銹色細齒笛鯛（*Aphareus rutilans*）（夏威夷俗稱：lehi），樣本則經採樣後攜回進行生活史研究。此 7 種魚類亦稱為 "Deep 7"，為夏威夷最富盛名的底棲魚類。而針對釣獲之鰺科魚類，包括紅甘鰺（*Seriola dumerili*）、黃尾鰺（*Seriola rivoliana*）及直線若鰺（*Carangoides orthogrammus*）等皆在測量體長及紀錄後，於魚體背部鏢置 conventional tag（傳統標）後，進行野放（圖五）。

針對底棲魚類生活史的研究著重於判定性成熟之體型大小與年齡、成長速度及極限年齡。樣本的採集主要由搭乘研究船上之小艇，前往沿岸海域已手釣方式進行釣獲（圖六），此航次以絲鰭姬鯛及橫帶姬鯛釣獲最多，年齡成長與生殖生物特徵參數將是漁業科學家針對此底棲及休魚漁業對象魚種進行資源評估之重要參數，亦將提供底棲魚類漁業管理之科學依據。

參與此次研究航程之研究學者，除 Dr. Robert Humphreys 研究室之首席科學家及研究助理計 4 人之外，亦包括蒙特利灣水族館

(Monterey Bay Aquarium) 2 位海洋生物學家、2 位太平洋島嶼漁業科學中心漁業科學家、知名的旗魚類生活史研究學家 Dr. Andre West 及筆者等 10 人。

除了利用手釣方式進行底棲魚類的採集之外，此航次著重於夏威夷島嶼西南海域之生活史研究，白天期間利用表層及中層 IK 拖網 (Isaacs-Kidd trawl) (圖七)，進行每次一小時的拖網採樣，採集底棲魚類仔稚魚。針對較大型之仔稚魚及大洋性魚類仔稚魚與幼魚，則採用夜間 Cobb midwater trawl 進行 (圖八)，每晚 18:30 至 21:30 進行採樣。仔稚魚採集雖然著重在底棲魚類，但 Isaacs-Kidd trawl 亦採獲旗魚類生活史早期階段之仔稚魚 (圖九及圖十)。這些在 Kona 沿岸採獲之旗魚類仔稚魚，亦將是旗魚類產卵場判定之重要依據，且其水溫及鹽度資料將是重要的海洋環境因子。同時亦利用 CTD (conductivity temperature depth) 及 ADCP (Doppler current profiler) 紀錄海洋環境資料。

(二) 與夏威夷大學 PFRP 團隊研習標識放流資料庫建立

PFRP 成立於 1993 年，主要針對西太平洋高度洄游性魚種 (highly migratory fish) 提供漁業管理的科學依據，對象魚種包括黃鰭鮪 (*Thunnus albacares*)、大目鮪 (*Thunnus obesus*)、長鰭鮪 (*Thunnus alalunga*)、Bluefin tuna (*Thunnus thynnus*)、正鰹 (*Katsuwonus pelamis*)、黑皮旗魚 (*Makaira mazara*)、紅肉旗魚 (*Tetrapterus audax*)、劍旗魚 (*Xiphias gladius*)、立翅旗魚 (*Makaira indica*)、雨傘旗魚 (*Istiophorus platypterus*)、短吻旗魚 (*Tetrapturus angustirostris*)、鬼頭刀 (*Coryphaena hippurus*) 及棘鰭 (*Acanthocybium solandri*) 等。PFRP 研究室座落於夏威夷大學 (University of Hawaii's) 海洋科學研究大樓之中，為海洋地球科學技術學院 (School of Ocean and Earth Science and Technology, SOEST) 之 Joint Institute for Marine and

Atmospheric Research (JIMAR) 下的兩項國際型研究計畫之一。

PFRP 執行事項主要皆在諮詢委員之決議下進行，諮詢委員包括西太平洋區域性漁業管理委員會 (Western Pacific Regional Fishery Management Council) 執行長、西太平洋區域性漁業管理委員會科學及統計委員會主席、海洋地球科學技術學院 (SOEST) 院長、JIMAR 所長、太平洋島嶼漁業科學中心主任及太平洋島嶼漁業科學中心大洋性魚類研究首席科學家，目前計畫管理人由夏威夷大學漁業科學家 Dr. Kelvin Weng 擔任。自 1994 年起至今已有超過 100 個計畫在 PFRP 下執行，主題涵蓋生物學、遺傳基因學、統計學及社會文化等，申請計畫之主持人來自太平洋區域性漁業管理組織之附屬研究組織、美國及他國大學院校。

夏威夷大學 PFRP 團隊利用電子式標識器追蹤大洋性魚類已有超過 10 年以上的歷史，隨著計劃的結束及研究學者的來來往往，長期的標識放流計畫執行也經常隨著標的魚種的改變而斷斷續續，然而資料卻是一直散居在各個研究人員手中，或早以不在夏威夷或是已經遺失。針對長期以來發展各種標識器的大量標識放流的資料回收，PFRP 團隊已著手在進行資料庫的建立。

「Tagbase」為因應彙整大量標識器解析資料而研發使用之資料庫，由當時同在南加州大學 (University of Southern California) Kiefer Lab 的博士生 Chi Hin Lam 及博士後研究員 Vardis M. Tsontos 所設計。針對各種不同的電子式標識器運用於不同之海洋生物，在資料管理上一直沒有受到重視，也使得科學家們沒能有最佳的工具用以管理大量資料的回收，甚至不同類型的資料格式。Tagbase 除提供資料庫管理且能擁有地理位置解析的功能，並能結合 GIS 軟體進行不同樣式的結果產出。

目前 Tagbase 已被進行大規模標識放流的漁業管理或研究組織所採用，包括熱帶鮪類研究中心 (Inter-American Tropical Tuna

Commission, IATTC)及 NOAA 西南漁業研究中心(Southwest Fisheries Science Center, SWFSC)。PFRP 團隊在博士後研究員 Dr. Tim Sippel 的積極規劃下，正逐步朝向標識放流資料建立資料庫的階段，在 Dr. Tim Sippel 不斷與 Tagbase 原創作者的書信來往討論之下，終於也在 PFRP 架設起 Tagbase，筆者也有幸在這段時間訪問該團隊，遂與 PFRP 成員在 Dr. Tim Sippel 針對團隊成員所舉辦的 Tagbase 研習會（圖十一），逐一協助每個人的完成筆記型電腦系統內 Tagbase 架設。對於個人的標識放流解析資料管理及未來標識放流資料的整合，皆是重要的研究基礎步驟。

PFRP 目前也針對底棲性鯊魚進行標識放流研究，由以往針對底棲性鯊魚進行配置傳統標野放後，再被捕獲的地點皆在離標識地點不遠的海域，研究人員遂進行上脫型衛星標識器（PSAT）的配置，設定脫離魚體時間為兩個月，9/15 也正是設定衛星標脫離魚體上浮傳遞訊息的日期，計畫主持人 Dr. Kevin Weng 帶領著兩名研究生及筆者前往標放的海域等候上浮的衛星標，果真衛星標識器在指定的時間上浮，由於衛星標識器已經過上色，更為顯眼，因此在不到一個小時的找尋後即在海上發現上浮的衛星標識器，研究人員隨即下水將標識器攜回（圖十二），同船研究人員欣歡不已。筆者也在這次的海上尋標過程中，學習了如何架設接收器，接收上浮標識器的衛星訊號，而尋回造價額貴（美金 4,000 元）的衛星標識器，也算是意外的收穫。

(三)與 PFRP 及太平洋島嶼漁業科學中心科學家研習標識放流資料分析

太平洋島嶼漁業科學中心與夏威夷大學僅有一街之隔，該中心分區分為五個部門：珊瑚礁生態系部門（Coral Reef Ecosystem Division）、生態系及海洋學部門（Ecosystems and Oceanography Division）、漁業研究與監測部門（Fisheries Research and Monitoring Division）、保護種類部門（Protected Species Division）及社會經濟部

門 (Socioeconomics Research)。其中漁業研究與監測部門又區分為兩個分項：(1) 漁業監測分項 (Fisheries Monitoring Branch, FMB)，針對太平洋群島及公海範圍的漁業進行監測與研究，主要目的在提供最佳的漁業相關資料 (fisheries-dependent data)、漁業報告 (fishery reporting)、技術報告 (technical support) 及提出中西太平洋漁業管理策略擬定之建議事項，資料收集、處理、整合及分析皆是漁業科學家及管理單位重要的基礎資料；(2) 漁業生物與資源評估分項 (Fisheries Biology and Stock Assessment Branch)，著重在野外的調查與收集，涵蓋針對不同的漁法、生物性樣本採樣及標識放流試驗資料 (conventional, archival, and pop-up archival tags)，針對重要經濟性魚種供進行生物學及生態學研究，將有助於對魚類族群資源分佈及豐度之解析，研究項目包含：年齡與成長 (Age and growth)、標識放流 (Tagging: Satellite pop-up archival tags, archival tags, and conventional tags)、食階動態 (Diet and food web modeling)、生殖特徵 (Reproduction and fecundity) 及魚類棲地需求與威脅 (Essential Fish Habitat needs and threats)。研究對象包括鮪魚、旗魚、鬼頭刀、鯊魚、底棲魚類及甲殼類等。

筆者前往太平洋島嶼漁業科學中心由華裔旅美漁業科學家 Dr. Lee Huihua 幫忙引導，Dr. Lee Huihua 來自台灣，畢業於台灣大學海洋研究所，於該中心專職資源評估工作已邁入第二年，他鄉遇故知，非常熱誠的幫助筆者在該中心的研習安排。首先拜會該中心漁業科學家 Dr. Gerard DiNardo (圖十三)，Dr. Gerard DiNardo 也是北太平洋鮪類國際科學委員會 (International Scientific Committee for Tuna and Tuna-like Species in the North Pacific Ocean, ISC) 主席，目前本所執行旗魚類國際合作型標識放流計畫，Dr. Gerard DiNardo 是重要的推手之一，也賦予本計畫很大的期待，筆者藉此機會報告目前計畫執行概況、面臨的問題及解決過程，也尋求未來更多之支援。此外，也拜會

該中心漁業科學家 Dr. Jon Brodziak (圖十四) 及 Dr. Kevin Piner, Dr. Jon Brodziak 是目前 ISC 旗魚工作小組(Billfish working group, BWG) 主席、Dr. Kevin Piner 則是旗魚工作小組資源評估專家之一，針對明年旗魚工作小組將進行太平洋黑皮旗魚資源評估，本所目前執行之旗魚標識放流計畫中，黑皮旗魚的標識放流資料如何在未來納入資源評估的模式中，將是明年 ISC 旗魚工作小組會議的主要任務之一。

拜會完後，筆者遂行向該中心漁業科學家 Dr. Michael Musyl 報到，進行此次研習最重要的課程—標識放流資料的整合與分析。Dr. Michael Musyl 曾於 2007 年受邀來台參加台灣大學海洋研究所與本所合辦之 Pacific Billfish Symposium，並前往台東指導筆者進行兩傘旗魚標識放流技術，也因此而開啟了本所與夏威夷的合作關係，一直延續至今。

Dr. Michael Musyl 一直是筆者從事標識放流研究的最佳指導者，此次筆者能比肩跟 Dr. Michael Musyl 同坐，誠屬難得。Dr. Michael Musyl 從法國 Argos 衛星系統的各項訊息說明，至回收衛星標公司的初始資料 (Raw data) 再進行資料的解析，鉅細靡遺的傳授相關知識寶貴經驗及技術給予筆者 (圖十五)，也讓筆者再次檢視對於標識放流各項知識之熟諳，也將是未來雙方資料統一格式進整合分析最重要的方式。

針對旗魚的標識放流經驗及技術亦不時進行經驗傳授與討論，有關兩傘旗魚或其他大型旗魚類標頭魚叉的特殊設計及插入深度，皆提供獨到的技術，並建議筆者修改雙叉鏢頭為單一的鏢頭，增加標體在魚體的有效期間，及減少鏢頭的拖曳造成的提早脫落現象。

Dr. Michael Musyl 提供今年他所發表的 4 篇關於標識放流的著作 (如附錄)，驚人的報告出產篇數，令人佩服。Dr. Michael Musyl 也經常藉傍晚結束研習課程時間，帶領筆者逐跡就近幾個景點及學校周遭市集，使筆者對於夏威夷大學附近地理位置有更深一層的了解。

四、心得

這次研習過程中，在 PFRP 研究室巧遇已退休多人的計畫主持人 Dr. John Sibert，筆者自 2005 年執行本所雨傘旗魚標識放流研究，初期以定置網漁獲之雨傘旗魚為主要研究對象，觀察定置網捕捉雨傘旗魚之流程及模擬標識放流之流程。2006 年起實地在海上一方面逐步探索衛星標識器的型式與功能，另一方面揣摩標識器配置於魚體的技巧。惟礙於當時的資訊並未像如今這般流通，閉門造車終究在標識器設定及配置技巧皆面臨失敗的經驗。在 2007 年，當時 PFRP 的主持人 Dr. John Sibert 應台大海洋研究所孫志陸教授邀請來台學術訪問，也曾到訪本所，筆者前往台灣大學與 Dr. John Sibert 討論當時正進行之雨傘旗魚標識放流操作過程及面臨的問題，在 Dr. John Sibert 的推薦下，PFRP 的資深標識放流科學家 Dr. Michael Musyl 遂於當年夏天來台，指導標識放流技術，也揭開本所執行旗魚類標識放流計畫。Dr. John Sibert 對於本所也相當懷念，更特別囑咐筆者回台之後要他的"老朋友"—台灣大學海洋研究所孫志陸教授傳達問候之意。回憶初期執行標識放流計畫的誤打誤撞，點點滴滴，最終筆者還是來到了夏威夷，研習最紮實的基礎識能，實屬可貴。

PFRP 長期以來一直在標識放流的學術研究領域執牛耳的地位，自 2000 年第一屆的國際標識放流研討會（Symposium on Tagging and Tracking Marine Fish with Electronic Devices）在夏威夷舉辦及 2007 年第二屆國際標識放流研討會（The Second International Symposium on Tagging and Tracking Marine Fish with Electronic Devices）在西班牙舉辦，PFRP 皆是在研討會承辦的主要核心單位。去年（2010）本所與台灣大學海洋研究所共同舉辦鮪旗魚類標識放流國際研討會（International Symposium on Tuna and Billfish Tagging—Challenges for Tuna and Billfish Tagging Technology and Data Utilization）具有承先啟後標識放流的氣息，也引起了標識放流研究學者相當大的共鳴。筆

者在 PFRP 研習期間，也正值與 PFRP 漁業科學家共同發表的兩傘旗魚標識放流結果在線上刊出，PFRP 也把此研究報告在其官方網頁上公告（圖十六），PFRP 的漁業科學家們也對本所研究同仁前往該研究機構留下深刻印象！

太平洋島嶼漁業科學中心（圖十七）與夏威夷大學（圖十八）僅有一街之隔，但相較於夏威夷大學內的自由學風與多元文化族群，美國政府所屬的研究單位對於人員的進出管制相當嚴厲，皆須在一個月前提出申請，請進出皆須配戴識別證。筆者在 Dr. Gerard DiNardo 的先前安排下，也取得了進出的許可。目前 NOAA 在珍珠港腹地已著手興建大樓，原本散居於夏威夷各地之 NOAA 所屬在夏威夷的漁業科學研究各據點，未來將喬遷集中於珍珠港港居內，並成為中西太平洋漁業科學研究重鎮。此次能隨 NOAA 著名之研究船 Oscar Elton Sette 出海進行調查工作，得特別感謝 Dr. Robert Humphrey 在得知筆者要學術訪問夏威夷之初即來信邀請筆者參與此次海上研究航程，並協助完成各項登船文書作業的煩瑣申請作業，讓筆者得以順利登船。心儀已久的旗魚幼生，終於在研究旗魚類族群特徵長達 13 年後，有機會在夏威夷目睹，實屬可貴。Dr. Humphreys 曾於 2007 年 3 月來台參加 2007 年「ISC 旗魚及劍旗魚工作小組聯合會議」，並擔任劍旗魚工作小組主席，並於同年 8 月再次專程來台，訪問本所及東部海洋生物研究中心。對於東部中心的特殊地理位置及研究環境印象深刻，針對未來的旗魚類與底棲性魚類相，台灣東部與夏威夷有許多相近的地方，共同執行國際合作型計畫將是值得考量的議題。

本所東部海洋生物研究中心目前亦與台灣大學海洋研究所合作積極投入旗魚漁業生物學研究工作，相信未來能有機會與鄰近國家及國際漁業組織共同執行國際合作計畫，將可進一步解析旗魚族群特徵，做為進行資源評估之基礎重要參數。此次赴美國夏威夷與 PFRP 及太平洋島嶼漁業科學家研習標識放流資料解析技術，從標識器配置

至衛星訊息傳遞與解析，至資料庫建立與資料整合分析，實地研習得最紮實知識與技巧，對於目前積極進行之旗魚類標識放流國際型合作計畫將是最重要的磐石。

最後，關於本次研習行程要感謝本所所長蘇偉成博士的勉勵，筆者才有此機會在本年度（100）農委會加強科技人才培育及國際合作項目下，赴美國夏威夷進行此次研習。台灣大學海洋研究所孫志陸教授聯繫前往夏威夷大學及太平洋島嶼漁業科學中心研習行程，讓筆者得以順利學習各項課程；Dr. Robert Humphrey 協助安排參與研究船出海調查行程及 Dr. Lee Huihua 安排前往夏威夷之住宿與島上交通問題，讓筆者得以順利各項研習，也一併在此致最衷心的感謝之意。

五、建議

1. 台灣標識放流試驗研究相較於鄰近國家及區域性漁業管理組織，尚屬初期萌芽階段，目前漁政單位僅著重在保育類物種如海龜及鯨鯊之標識放流研究，相較於高經濟價值之大洋性鮪旗類，對於研究人力及研費經費的投入，仍有待補強。
2. 本所目前標識放流研究已跟 ISC 共同執行國際型計畫，但與鄰近海域區域性漁業管理組織如美洲熱帶鮪類委員會（Inter-American Tropical Tuna Commission, IATTC）、中西太平洋漁業委員會（Western and Central Pacific Fisheries Commission, WCPFC）及南太平洋委員會(South Pacific Commission, SPC)等組織之漁業科學家缺乏學術交流與互訪之機會。相對於漁政單位每會期均積極派任專員、學校教師或行政科學家前往出席各項會議，本所大洋性魚類研究有待尋求更多的國際合作機會。
3. 目前國際漁業組織已將長期以來鮪類標識放流成果利用於資源評估模式建立，針對旗魚類之標識放流資料應用亦在積極整合規劃中，建議未來國際合作人才培育可增加此應用技術及學術交流，以增進未來國際計畫執行能力。

六、附錄

1. Musyl, Michael K., Richard W. Brill, Daniel S. Curran, Nuno M. Fragoso, Lianne M. McNaughton, Anders Nielsen, Bert S. Kikkawa, and Christopher D. Moyes, 2011. Postrelease survival, vertical and horizontal movements, and thermal habitats of five species of pelagic sharks in the central Pacific Ocean. *Fishery Bulletin*, 109(4): 341–368.
2. Dewar, Heidi, Eric D. Prince, Michael K. Musyl, Richard W. Brill, Chugey Supelveda, Jiangang Luo, David Foley, Eric S. Orbesen, Michael L. Domeier, Nicole Nasby-Lucas, Derke Snodgrass, R. Michael Laurs, John P. Hoolihan, Barbara A. Block, and Lianne M. McNaughton, 2011. Movements and behaviors of swordfish in the Atlantic and Pacific Oceans examined using pop-up satellite archival tags. *Fisheries Oceanography*, 20: 219–241.
3. Hoolihan, John P., Jiangang Luo, Francisco J. Abascal, Steven E. Campana, Gregorio De Metrio, Heidi Dewar, Michael L. Domeier, Lucy A. Howey, Molly E. Lutcavage, Michael K. Musyl, John D. Neilson, Eric S. Orbesen, Eric D. Prince, and Jay R. Rooker, 2011. Evaluating post-release behaviour modification in large pelagic fish deployed with pop-up satellite archival tags. *ICES Journal of Marine Science*, 68: 880–889.
4. Musyl, Michael K., M.L. Domeier, N. Nasby-Lucas, R.W. Brill, L.M. McNaughton, J.Y. Swimmer, M.S. Lutcavage, S.G. Wilson, B. Galuardi, and J.B. Liddle, 2011. Performance of pop-up satellite archival tags. *Marine Ecology Progress Series*, 433: 1–28.

七、附圖



圖一、筆者與Oscar Elton Sette研究船（R335）。



圖二、航前裝載作業。



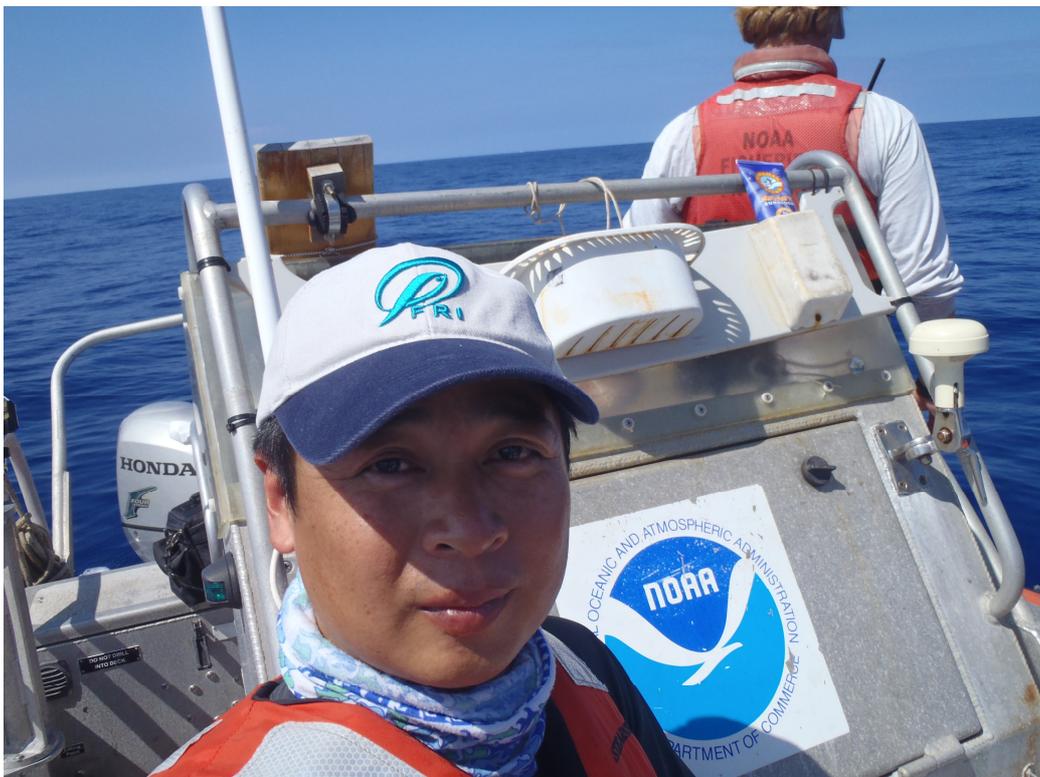
圖三、珍珠港NOAA船務室。



圖四、筆者與當日底棲性魚類調查漁獲。



圖五、黃尾鯨鏢置conventional tag（傳統標）後野放。



圖六、筆者搭乘研究船上之小艇進行手釣作業底棲魚類調查。



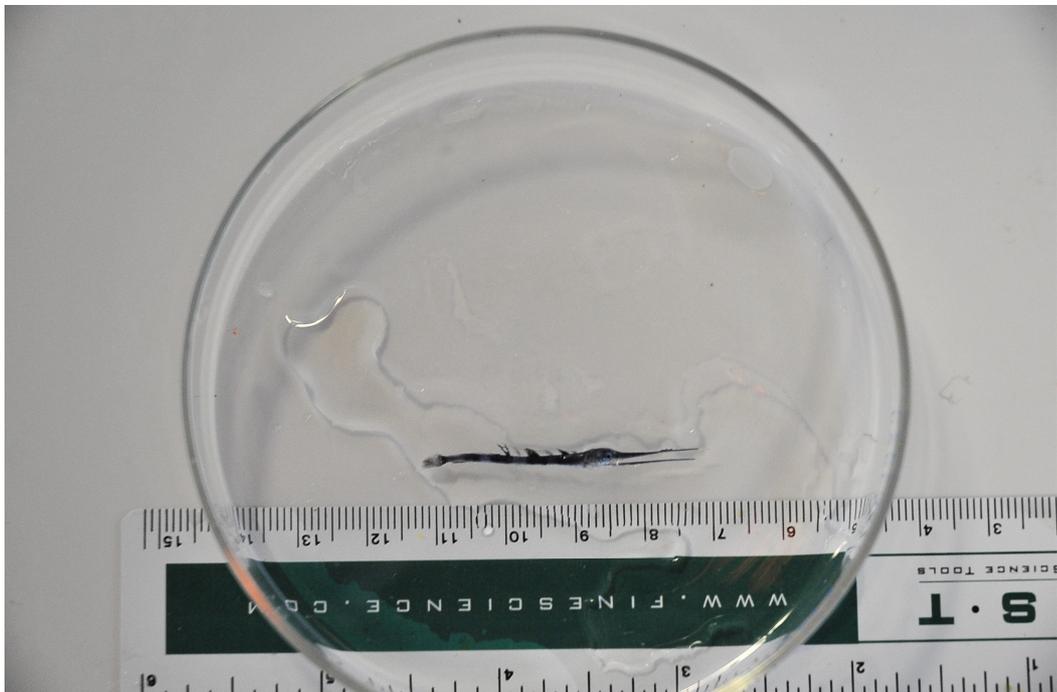
圖七、白天進行表層IK拖網 (Isaacs-Kidd trawl)。



圖八、夜間進行Cobb midwater trawl。



圖九、黑皮旗魚(上)及短吻旗魚(下)仔稚魚。



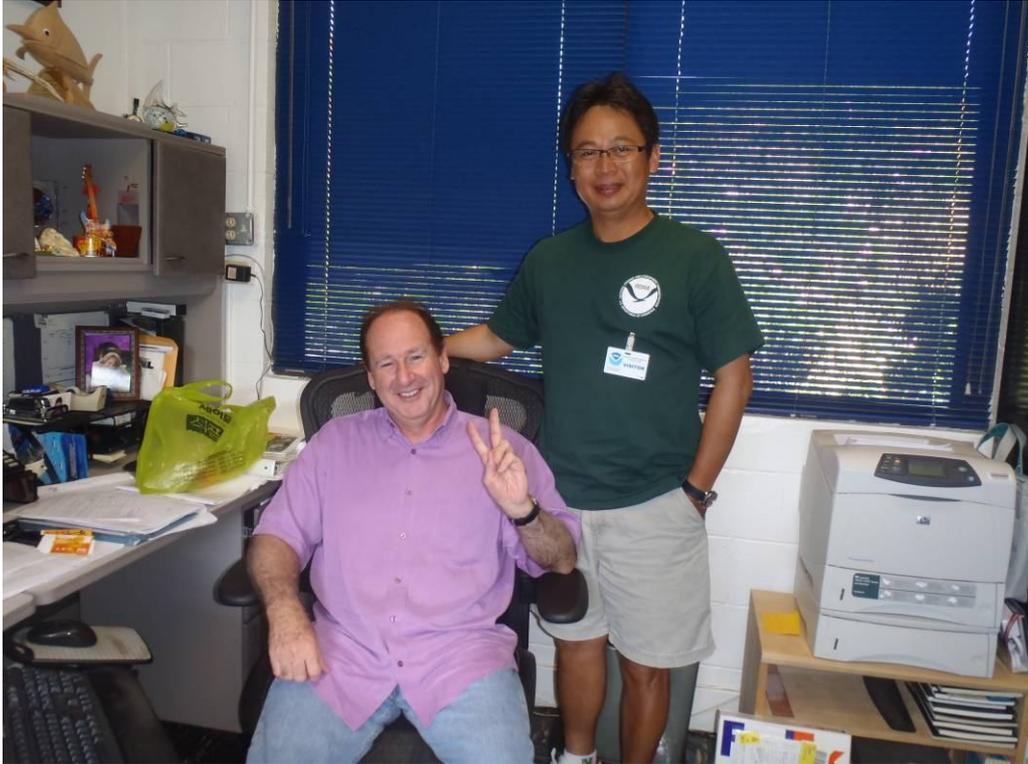
圖十、劍旗魚仔稚魚。



圖十一、Dr. Tim Sippel指導團隊成員進行Tagbase安裝程序。



圖十二、研究人員將標識器取回。



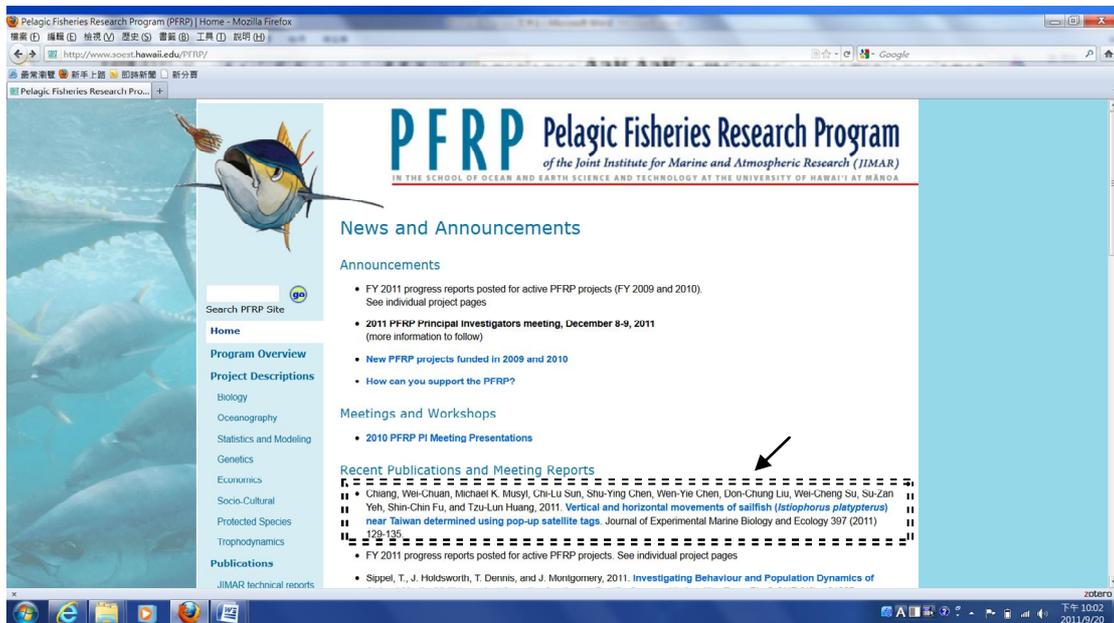
圖十三、拜會 ISC 主席 Dr. Gerard DiNardo。



圖十四、拜會 ISC 旗魚工作小組主席 Dr. Jon Brodziak。



圖十五、Dr. Michael Musyl 傳授標識放流相關經驗及技術。



圖十六、PFRP 官方網頁公告與本所共同發表之雨傘旗魚標識放流研究報告。



圖十七、太平洋島嶼漁業科學中心。



圖十八、夏威夷大學馬諾校區（University of Hawaii At Manoa）。